



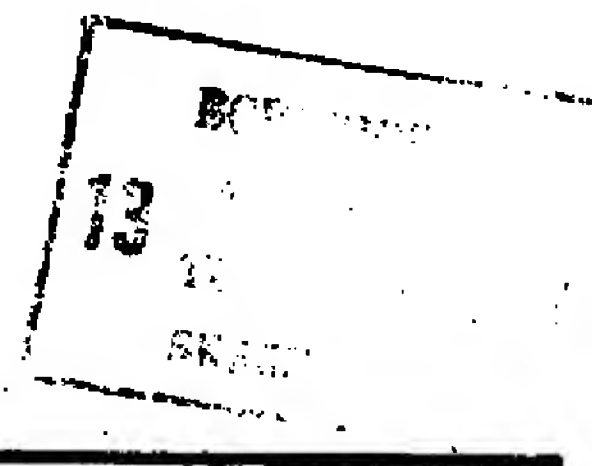
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1318318** **A1**

(5D) 4 B 21 D 3/00, C 21 D 8/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3937706/22-27
(22) 11.05.85
(46) 23.06.87. Бюл. № 23
(71) Институт черной металлургии и
Нижнеднепровский трубопрокатный за-
вод им. К.Либкнехта
(72) В.К.Бабич, А.И.Козловский,
Н.Г.Мирошниченко, В.А.Пирогов,
В.П.Васильковский, В.И.Узлов,
М.И.Староселецкий, В.И.Койрес,
М.С.Валетов, В.И.Школа, М.А.Карасев,
В.В.Черданцев, А.Е.Игумнов, П.П.Бы-
ков, В.И.Хейфец, Ю.П.Игнатъев,
М.В.Кузьмичев, А.М.Токмаков и А.В.Ми-
шагин
(53) 621.982.5(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 269185, кл. C 21 D 8/00, 1969.
(54) СПОСОБ ТЕПЛОВОЙ ПРАВКИ СТАЛЬНО-
ГО ПРОКАТА
(57) Изобретение относится к тепло-
вой правке, в частности к технологии
правки кольцевых изделий. Цель изоб-
ретения - увеличение трещиностойкос-
ти проката в местах перехода боко-
вых граней к наружной поверхности
при производстве массивных изделий
типа колец. Способ включает нагрев и

пластическую деформацию. Новым в спо-
собе является то, что по достижении
температуры 520-590°C осуществляют
пластическую деформацию с обжатием
1-6% и скоростью 0,05-0,2 с⁻¹. По за-
вершении пластической деформации $P_{\text{--}}$
ведут отпуск при температуре $T_0 =$
 $= T + (0-50^\circ\text{C})$, где T - фактическая
температура начала деформации ($^\circ\text{C}$).
Приведенные параметры тепловой прав-
ки дают возможность выйти за преде-
лы динамического деформационного ста-
рения, приводящего к охрупчиванию.
Пластическая деформация, осуществляе-
мая в данном температурном интервале
при указанных значениях обжатия и
скорости, обеспечивает для проката из
среднеуглеродистых сталей достижение
оптимального уровня прочности и вяз-
кости благодаря созданию полигональ-
ных границ в структурно свободном
феррите и феррите перлита. Необходи-
мость проведения после пластической
деформации отпуска обусловлена выде-
лением мелкодисперсных карбонитридов,
затрудняющих протекание рекристалли-
зационных и полигонизационных процес-
сов. 1 з.п. ф-лы, 2 табл.

(19) **SU** (11) **1318318** **A1**

Изобретение относится к обработке металлов давлением, в частности к технологии правки кольцевых изделий.

Целью изобретения является повышение качества правки за счет увеличения трещиностойкости проката в местах перехода боковых граней к наружной поверхности при производстве изделий типа колец.

Сущность способа заключается в следующем.

Кольцевые изделия непосредственно после прокатки подвергают термической обработке - противофлокеной обработке, нормализации, закалке с отпуском для получения требуемой структуры и комплекса свойств. В процессе термообработки горячие изделия поступают в правильную машину для придания им нужной формы и размеров. По достижении температуры 520-590°C осуществляют пластическую деформацию с обжатием 1-6% и скоростью 0,05-0,2 с⁻¹. Приведенные параметры тепловой правки дают возможность выйти за пределы динамического деформационного старения, приводящего к охрупчиванию стали. Пластическая деформация, осуществляемая в данном температурном интервале при указанных значениях обжатия и скорости, обеспечивает для проката из среднеуглеродистых сталей достижение оптимального уровня прочности и вязкости благодаря созданию полигональных границ в структурно свободном феррите и феррите перлита. Необходимость проведения для проката из низколегированных сталей по завершении пластической деформации отпуска при температуре, превышающей фактическую температуру начала деформации на 0-50°C, обусловлена выделением мелкодисперсных карбонитридов, затрудняющих протекание рекристаллизационных и полигонизационных процессов.

Пример 1. Проводят правку горячекатаных колец с поперечным сечением 100x100 мм, изготовленных из среднеуглеродистой конструкционной стали состава, %: углерод 0,48; марганец 0,59; кремний 0,29; железо - остальное (содержание хрома, никеля, меди не более 0,25% каждого).

Кольца предварительно замедленно охлаждают, что обеспечивает окончание структурных превращений при температуре около 600°C.

По достижении температуры 550°C осуществляют пластическую деформацию с обжатием 4% и скоростью 0,1 с⁻¹. При этой температуре металл имеет сравнительно небольшой предел текучести, что позволяет легко получить требуемую деформацию.

Пример 2. Проводится правка нормализованных с 850°C колец согласно примеру 1.

Пример 3. Проводится правка колец после закалки в баке с водой с температурой аустенизации 850°C и отпуска при 600°C в течение 2 ч согласно примеру 1.

Пример 4. Проводится правка нормализованных с 850°C колец с поперечным сечением 100x100 мм, изготовленных из низколегированной конструкционной стали состава, %: углерод 0,48; марганец 0,59; кремний 0,29; ванадий 0,17; остальное - железо (содержание хрома, никеля, меди не более 0,25% каждого).

Кольца предварительно замедленно охлаждают, что обеспечивает окончание структурных превращений при температуре около 600°C.

По достижении температуры 500°C осуществляют пластическую деформацию с обжатием 4% и скоростью 0,1 с⁻¹. По завершении деформирования проводят отпуск изделий при 575°C в течение 2 ч.

В таблице приведены показатели по примерам 1-4.

В случае осуществления правки при 550°C с обжатием 4% и скоростью 0,1 с⁻¹ обеспечивается достижение оптимального соотношения прочностных и пластических свойств, вязкости и трещиностойкости стального проката.

Проводить правку со скоростью <0,05 с⁻¹ нецелесообразно ввиду существенного снижения производительности оборудования, а при скорости выше 0,2 с⁻¹ имеет место динамическое деформационное старение.

Если пластическую деформацию осуществлять при 600°C с обжатием 7%, то не обеспечиваются размеры колец, а правка при 510°C с обжатием 41% приводит к невыполнению требований ГОСТа по относительному удлинению и вязкости.

Использование предлагаемого способа тепловой правки стального проката обеспечивает по сравнению с из-

вестными способами увеличение трещи-
нотойкости проката при производстве
массивных изделий типа колец.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ тепловой правки сталь-
ного проката из среднеуглеродистых
и низколегированных сталей, включаю-
щий нагрев изделия и последующую
его пластическую деформацию обжатием, 10
отличающийся тем, что,
с целью повышения качества правки за

счет увеличения трещиностойкости про-
ката в местах перехода боковых гра-
ней к наружной поверхности изделий
типа колец, по достижении температуры
520-590°C осуществляют пластическую
деформацию с обжатием 1-6% и скорос-
тью 0,05-0,2 с⁻¹.

2. Способ по п.1, отличаю-
щийся тем, что после пласти-
ческой деформации ведут отпуск при
 $T = T_0 + (0-50^\circ\text{C})$, где T_0 - температура
начала деформации, °C.

Пример	Состояние	σ_T , МПа	σ_B , МПа	δ , %	ψ , %	K_{CU+20} , МДж/м ²	K_{IC} , МПа·м ^{1/2}
1	Горячека- таное	554	730	15,7	38,6	0,36	105
2	Нормали- зованное	589	768	18,9	48,7	0,45	113,5
3	Улучшен- ное	770	865	20,0	58,1	0,84	136
4	-	531	789	20,3	51,7	0,64	128,5

Составитель Э. Копаев

Редактор И. Николайчук

Техред М. Ходанич

Корректор С. Шекмар

Заказ 2456/8

Тираж 732

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная,